

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-076347

(43)Date of publication of application : 23.03.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/007

G11B 7/00

G11B 7/09

G11B 7/24

(21)Application number : 11-208472

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 23.07.1999

(72)Inventor : TAKEUCHI HITOSHI
NAKAJIMA JUNSAKU
NOMURA MASARU

(30)Priority

Priority number : 11184604 Priority date : 30.06.1999 Priority country : JP

(54) OPTICAL DISK, METHOD FOR REPRODUCING OPTICALLY RECORDED INFORMATION AND OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve recording density and to make correctly reproducible multi-valued data by forming pits having two different depths on a substrate and making the wavelength of the light beams used and the refractive index of an optical disk substrate satisfy a prescribed relationship.

SOLUTION: Pits having two different depths (D1 and D2) are formed on the substrate of an optical disk. Moreover, the depths are determined so as to satisfy $0 < D1 < \lambda / 4n$ and $\lambda / 4n < D2 < \lambda / 2n$, where λ is the wavelength of the light beams used and n is the refractive index of the substrate of an optical disk.

Moreover, the depths D1 and D2 of the pits are determined so as to satisfy $\lambda / 8n < D1 < \lambda / 4n$ and $\lambda / 4n < D2 < 3 \lambda / 8n$. Then, recorded data are reproduced by combining the signals based on the amount of reflected light beams from the disk and tangential push-pull signals. Since the polarities of the tangential push-pull signals are made different by the differences in the pit depths, an optical disk having high density three value recording is realized by varying pit depths.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Japanese Publication for Unexamined Patent Application
No. 76347/2001 (Tokukai 2001-76347)

A. Relevance of the Above-identified Document

This document has relevance to claims 1, 2, 3, 6, 7, and 8 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document
[CLAIMS]

[CLAIM 1] An optical disk comprising:

pits having two kinds of depths (D_1 , D_2) which are formed on a substrate of the optical disk,

wherein it is arranged so as to meet $0 < D_1 < \lambda/4n$ and $\lambda/4n < D_2 < \lambda/2n$ where a wavelength of used light is λ and a refractive index of the substrate of the optical disk is n .

[CLAIM 2] The optical disk according to claim 1, wherein the depths of the pits: D_1 and D_2 are arranged so as to meet $\lambda/8n < D_1 < \lambda/4n$ and $\lambda/4n < D_2 < 3\lambda/8n$.

[CLAIM 3] A method for reproducing optical recording information, comprising the step of:

reproducing recording data by a combination of a signal which varies in accordance with an amount of light reflected from an optical disk and a tangential

THIS PAGE BLANK (USPTO)

push/pull signal obtained from a pit.

[CLAIM 4] The method for reproducing optical recording information according to claim 3,

wherein information is reproduced in accordance with a polarity of the tangential push/pull signal obtained from the pit on the optical disk.

[CLAIM 7] The method for reproducing optical recording information according to any one of claim 3 through claim 5, wherein

the signal which varies in accordance with the amount of the light reflected from the optical disk is converted into a first binary signal,

the tangential push/pull signal obtained from the pit is converted into a pair of second binary signals indicating that the tangential push/pull signal exceeds predetermined reference values of respective positive and negative polarities, and

the second binary signals is observed at a changing point of the first binary signal so as to reproduce the information.

[CLAIM 8] The method for reproducing optical recording information according to any one of claim 3 through claim 7, wherein the optical disk according to claim 1 or claim 2 is used.

[CLAIM 9] An optical disk apparatus in which recording

THIS PAGE BLANK (USPTO)

data is reproduced by a combination of a signal which varies in accordance with an amount of light reflected from an optical disk and a tangential push/pull signal obtained from a pit.

[CLAIM 10] The optical disk apparatus according to claim 9, wherein information is reproduced in accordance with a polarity of the tangential push/pull signal obtained from the pit on the optical disk.

[CLAIM 11] The optical disk apparatus according to claim 9, wherein ternary information is reproduced in accordance with a polarity of the tangential push/pull signal obtained from the pit on the optical disk.

[CLAIM 12] The optical disk apparatus according to any one of claim 9 through claim 11, wherein the tangential push/pull signal obtained from the pit on the optical disk is converted into a pair of second binary signals indicating that the tangential push/pull signal exceeds predetermined reference values of respective positive and negative polarities, each pair of the second binary signals is subjected to addition and subtraction as respective positive and negative signals, and the information is reproduced in accordance with a result of the addition and subtraction.

[CLAIM 13] The optical disk apparatus according to any one of claim 9 through claim 11, wherein

THIS PAGE BLANK (USPTO)

the signal which varies in accordance with the amount of the light reflected from the optical disk is converted into a first binary signal,

the tangential push/pull signal obtained from the pit is converted into a pair of second binary signals indicating that the tangential push/pull signal exceeds predetermined reference values of respective positive and negative polarities, and

the second binary signals is observed at a changing point of the first binary signal so as to reproduce the information.

[CLAIM 14] The optical disk apparatus according to any one of claim 9 through claim 13, wherein the optical disk according to claim 1 or claim 2 is used..

[CLAIM 15] An optical disk apparatus in which used is an optical disk having a section in which main information is recorded in accordance with at least one of a presence or absence, a length, a width, and a position of a pit, a depth of the pit is detected, and additional information which is recorded together with the main information is reproduced in accordance with a depth of the detected pit, or a presence of the additional information is detected.

[CLAIM 16] The optical disk apparatus according to claim 15, wherein when the additional information

THIS PAGE BLANK (USPTO)

cannot be reproduced or detected, a reproduction of the main information is restricted.

[CLAIM 17] The optical disk apparatus according to claim 15, wherein when the additional information cannot be reproduced or detected, following operations are restricted.

[CLAIM 18] The optical disk apparatus according to claim 15, wherein when the additional information cannot be reproduced or detected, the fact that the additional information could not be reproduced or detected is displayed in a visual or audio manner, or a warning is provided.

[CLAIM 21] The optical disk apparatus according to claim 15, wherein the additional information is necessary information for reproducing the main information, such as a synchronous signal, address information, a key for releasing scramble or encryption, error correcting information, or information similar to these information.

[CLAIM 24] The optical disk apparatus according to claim 15, wherein when it is detected that the depth of the pit is deeper than a predetermined depth, it is detected that the pit includes the additional information, or the additional information is reproduced.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[CLAIM 29] An optical disk in which

main information is recorded in accordance with at least one of a presence or absence, a length, a width, and a position of a pit,

said optical disk having a section in which additional information is recorded in accordance with a depth of the pit.

[CLAIM 30] The optical disk according to claim 29, wherein the additional information is necessary information for reproducing the main information, such as a synchronous signal, address information, a key for releasing scramble or encryption, error correcting information, or information similar to these information.

[CLAIM 31] The optical disk according to claim 29, wherein the additional information is information such as audio, visual, character information, operation guidance, or information similar to these information.

[CLAIM 34] The optical disk according to claim 29, wherein the additional information is information such as a key for releasing scramble or encryption, or information similar to this, and a content of the additional information is frequently changed.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(10) 日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-76347
(P2001-76347A)
(43) 公開日 平成13年9月23日(2001.3.23)

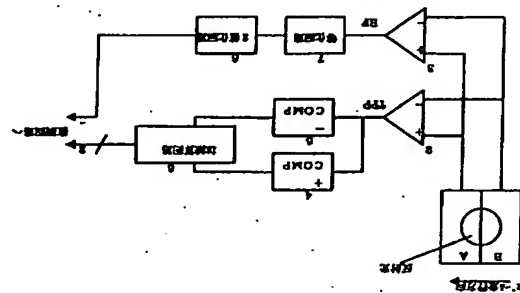
(51) Int.Cl.	識別記号	FI	キーワード(参考)
G11B	7/007	G11B	7/007
	626		5D028
	7/00		6262
	7/09		5D090
	7/24		5D118
			C
			563E

(21) 出願番号	特願平11-208472	(71) 出願人	00005049
(22) 出願日	平成11年7月23日(1999.7.23)	シャープ株式会社	
(31) 優先権主張番号	特願平11-184634	大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号	
(32) 優先日	平成11年8月30日(1999.8.30)	竹内 仁志	
(33) 優先権主張国	日本 (JP)	大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号	
		シャープ株式会社内	
		中嶋 博規	
		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号	
		シャープ株式会社内	
		100102298	
		伊藤士 小池 隆雄	

(54) 【発明の名称】 光ディスク、光記録情報の再生方法及び光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 記録密度の向上と共に、トラッキングを安定させ、多値データを正しく再生する。
【解決手段】 $0 < D1 < \lambda/4n < \lambda/2n < D2$ の関係を満たす2種類の(D1、D2)の深さをもち、ビットが形成された光ディスクを、ビットからの反射光とランジュンシャルブッシュ信号を組み合わせて再生する。ここで、 λ は光の波長、 n は基板の屈折率を



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に2種類の(D1、D2)の深さをもち、ビットが形成された光ディスクであって、使用する光の波長を λ 、光ディスクの基板の屈折率を n としたとき、
 $0 < D1 < \lambda/4n < \lambda/2n < D2$ の関係を満たすように構成されていることを特徴とした光ディスク。

【請求項2】 上記ビットの深さD1並びにD2が、
 $\lambda/8n < D1 < \lambda/4n$ かつ $\lambda/4n < D2 < \lambda/2n$ の関係を満たすように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

【請求項3】 光ディスクの反射光量に基づく信号と、ビットから得られるランジュンシャルブッシュ信号を組み合わせて記録データを再生することを特徴とした光記録情報の再生方法。

【請求項4】 光ディスク上のビットから得られるランジュンシャルブッシュ信号の極性に基き情報を再生する、請求項3に記載の光記録情報の再生方法。

【請求項5】 光ディスク上のビットから得られるランジュンシャルブッシュ信号の極性に基き3値の情報

を再生する、請求項3に記載の光記録情報の再生方法。

【請求項6】 光ディスク上のビットから得られるランジュンシャルブッシュ信号を正負それぞれの極性で所定の基準値を超えた事を示す2組の第2の2値化信号に変換し、これら第2の2値化信号の各組を正負の信号として加減算し、その加減算の結果に基き情報を再生する、請求項3乃至請求項5に記載の光記録情報の再生方法。

【請求項7】 光ディスクの反射光量に基づく信号と第1の2値化信号とを共に、ビットから得られるランジュンシャルブッシュ信号を正負それぞれの極性で所定の基準値を超えた事を示す2組の第2の2値化信号に変換し、第1の2値化信号の変化点に於いて第2の2値化信号を転写して情報を再生する、請求項3乃至請求項5に記載の光記録情報の再生方法。

【請求項8】 請求項1乃至請求項2に記載の光ディスクを使用する、請求項3乃至請求項7に記載の光記録情報の再生方法。

【請求項9】 光ディスクの反射光量に基づく信号と、ビットから得られるランジュンシャルブッシュ信号を組み合わせて記録データを再生することを特徴とした光ディスク装置。

【請求項10】 光ディスク上のビットから得られるランジュンシャルブッシュ信号の極性に基き情報を再生する請求項9に記載の光ディスク装置。

【請求項11】 光ディスク上のビットから得られるランジュンシャルブッシュ信号の極性に基き3値の情報を再生する請求項9に記載の光ディスク装置。

【請求項12】 光ディスク上のビットから得られるランジュンシャルブッシュ信号を正負それぞれの極性で所定の基準値を超えた事を示す2組の第2の2値化信号に変換し、これら第2の2値化信号の各組を正負の信号として加減算し、その加減算の結果に基き情報を再生する請求項9乃至請求項11に記載の光ディスク装置。

【請求項13】 光ディスクの反射光量に基づく信号と第1の2値化信号とを共に、ビットから得られるランジュンシャルブッシュ信号を正負それぞれの極性で所定の基準値を超えた事を示す2組の第2の2値化信号に変換し、第1の2値化信号の変化点に於いて第2の2値化信号を転写して情報を再生する請求項9乃至請求項11に記載の光ディスク装置。

【請求項14】 請求項1乃至請求項2に記載の光ディスクを用いる請求項9乃至請求項13に記載の光ディスク装置。

【請求項15】 主情報とビットの有無・長さ・幅あるいは位置、少なくとも1つにより記録された部位を有する光ディスクを用いると共に、前記ビットの深さを検出し、前記検出したビットの深さに基いて主情報と共に記録されている付加情報を再生する、若しくは付加情報の存在を検出する光ディスク装置。

【請求項16】 前記付加情報が再生または検出出来ない時、前記主情報の再生を制限する請求項15に記載の光ディスク装置。

【請求項17】 前記付加情報が再生または検出出来ない時、以後の動作を制限する請求項15に記載の光ディスク装置。

【請求項18】 前記付加情報が再生または検出出来ない時、その旨を視覚的に示す、若しくは警告を発する、請求項15に記載の光ディスク装置。

【請求項19】 前記付加情報が再生または検出出来ない時、サーボ信号を基に自動的に遮断する請求項15に記載の光ディスク装置。

【請求項20】 前記付加情報が再生または検出出来ない時、前記光ディスクに対して情報の記録あるいは消去動作を試みる請求項15に記載の光ディスク装置。

【請求項21】 前記付加情報は同期信号、アドレス信号、スクランブルや符号化の解除鍵、エラー訂正情報若しくはこれらに類する前記主情報の再生に必要な情報である請求項15に記載の光ディスク装置。

【請求項22】 前記付加情報は音声、画像、文字情報、操作ガイド若しくはこれらに類する情報である請求項15に記載の光ディスク装置。

【請求項23】 前記付加情報が検出あるいは再生出来ない時、トラッキングエラーの極性を反転させる請求項15に記載の光ディスク装置。

【請求項24】 前記ビットが所定の深さより深いと検出した時、当該ビットが前記付加情報を有しているもの

(3)

と検出するあるいは前記付加情報を再生する請求項15に記載の光ディスク装置。

【請求項25】 前記付加情報を有するピットの数、割合、出現間隔あるいは出現頻度を検出し、これらの値の1つあるいは複数の所定値以上であれば前記付加情報を検出したものとする請求項15乃至24に記載の光ディスク装置。

【請求項26】 前記主情報の再生を行い、これが正常に再生出来ない、またはその内容から前記付加情報が検出されていると判断若しくは予想される際に、前記付加情報の検出あるいは再生を行う請求項15に記載の光ディスク装置。

【請求項27】 前記主情報の再生を前記ピットに照射した光の反射光の光量を示す信号に基づいて行くと共に、前記付加情報の再生に際しては前記反射光の前記ピットの列の傾斜方向における強度分布の差を示す信号を参照する請求項15あるいは請求項26に記載の光ディスク装置。

【請求項28】 前記付加情報の再生をその記録の単位で行うと共に、前記主情報の記録の単位と同期させる事と特徴とした、請求項15、請求項21、あるいは請求項22に記載の光ディスク装置。

【請求項29】 主情報がピットの有無・長さ・幅あるいは位置、少なくとも1つにより記録されていると共に、前記ピットの深さにより、付加情報を記録した部位を有する光ディスク。

【請求項30】 前記付加情報は同期信号、アドレス情報、スクランブルや暗号化の解除鍵、エラー訂正情報若しくはこれらに類する前記主情報の再生に必要な情報である請求項29に記載の光ディスク。

【請求項31】 前記付加情報は音声、画像、文字情報、操作コマンド若しくはこれらに類する情報である請求項29に記載の光ディスク。

【請求項32】 前記付加情報を有する前記ピットが、所定の深さより深く形成されている、請求項29に記載の光ディスク。

【請求項33】 前記付加情報を有する前記ピットの数、割合、出現間隔あるいは出現頻度の1つあるいは複数の所定値以上とした請求項29乃至請求項32に記載の光ディスク。

【請求項34】 前記付加情報がスクランブルや暗号化の解除鍵若しくはこれらに類するものであると、この内容が検出に変更されている、請求項29に記載の光ディスク。

【請求項35】 前記付加情報の記録の単位を、前記主情報の記録の単位と同期させる事と特徴とした請求項29乃至請求項31に記載の光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は記録面の全面あるいは一部に、あらかじめ凹凸形状を有するピットによって情報が記録された光ディスクにおいて、記録容量を増大させる手法と共に、その増大させた容量を用いて付加情報を記録する事で主情報の記録容量の減少を防ぎ、また記録した付加情報を有効に利用し得る技術を提供するものである。より具体的にはピットの深さに情報を含ませた光ディスク及びその再生方法と光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の光ディスクは2値のデータをピットの有無に対応させる2値記録である。ディスクの高密度化を行うには、ピットの大きさを小さくして行き、また、それを読み取るためのレーザースポットも小さくしてゆくことが行われている。これ以外に、1つのピットに多値データを待たせざるを得ない多値記録も高密度化に有効な手段である。

【0003】 例えば、特開昭58-215735号公報には、ピットの深さを複数段階に設定して反射光量を段階的に変えることで、多値データを記録するようにした光ディスクが提案されているが、この方法では、反射光量レベルの判定が難しく、再生データにエラーが多くなるという問題がある。これに対し、特開平5-205276号公報には、反射光量レベルとデジタル信号レベルを組み合わせて多値データデータを再生する方法が開示されている。

【0004】 また、現在、CD、DVDに代表される、あらかじめ凹凸ピットを形成することで情報を記録した光ディスクは、主にピットの有無と、その長さで情報を表現するピット長記録と呼ばれる方法で情報を記録している。

【0005】 図11に於いて、図示しないピクアップから光ディスク上に照射された光ビーム1101がピット1131に差し掛かると、ピットによる光の干渉・回折現象により、反射光量は図11(a)のような変化を生じる。この反射光をフォトダイオード上に検出し、電気信号として取り出し、所定のリファレンス電圧と比較して2値化すれば再生データ(b)を得る。これに基づいてピット1131の有無及びその長さを検出する事で、情報の再生を行なう事が出来る。これが従来のピット長記録された光ディスクの情報の再生原理である。

【0006】 CDとDVDはその容量が大きく異なるが、これは、形成されているピットの大きさとピットの列であるトラックの密度によるものである。また用いられている対物レンズのNAと光の波長も異なり、CDでは対物レンズのNAは0.4前後、レーザ波長は780nmから830nm程度であるのに対し、DVDではNAは0.6、レーザの波長は650nmが用いられ、光学系の違いで生じる光ビームの大きさにも差がある。

【0007】 ところで光ディスクに記録される情報は、

(4)

最終的にユーザーが必要とする情報、即ち主情報と、主情報を効果的に再生したり、主情報の信頼性を高めるための付加情報とに分ける事が出来る。

【0008】 主情報としては、音声、画像、文字などが挙げられる。付加情報には、効果的な再生を行うためのインテリジェントな情報やナビゲーション情報、映画の字幕、副音声、主情報の信頼性を高めるための誤り訂正用の符号や、ディスク上の位置を示すアドレス情報などが挙げられる。また、近年、光ディスクの情報を不正にコピー出来ないようにする技術として、不正コピー防止用の情報であらかじめ記録しておくといった技術や、主情報に保護用の情報を埋め込む、電子透かしと呼ばれる技術が検討されており、これらも付加情報と言える。

【0009】 このような付加情報の存在により、光ディスクの総容量に於ける付加情報の割合は増える傾向にある。光ディスク上の記録容量に限りがある以上、付加情報の増大は主情報の減少を意味するわけであり、これを解決するには光ディスクの記録密度を高めて記録容量を増大させることが必要となってくる。

【0010】 ところで、光ディスクの面記録密度を大きくするには、CDとDVDの容量を説明した上記の理由により、より細かなピットを高密度に形成すると共に、これを再生するためにピクアップの光学系を変更し、より小さな光ビームスポットを作り出す必要が生じる。

【0011】 これに対し、例えば特開平11-66607号公報に開示される技術がある。この技術は同公報の図1あるいは図3に記載の如く、通常の主情報をCD用の高密度のピットP0として記録すると共に、それが幾つ含まれる線、大きく低密度のピットP1を重畳させて記録している。

【0012】 そしてこの高密度のピットの情報(主情報)は同公報図2に記載のCD読取り用光ヘッドH0から直接2[μm]程度の光ビームスポットを照射して再生すると共に、低密度の情報(付加情報)はスポット径の大きい低密度読取り用光ヘッドH1から直径500[μm]程度の光ビームを照射する事で再生すると言うものである。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、特開平5-205276号公報で開示された方法では、反射光量を得るためのビームスポットとは別に、サブビーム信号を得るためのビームスポットを用意する必要があり、2つのビームスポットが必要となる。1つのビームスポットで行うには、ビームスポットをトラック中心からずらす必要、もしくは、トラックをリニアにさせて相対的にビームとトラック中心の位置ずれを促す必要がある。【0014】 このような場合、トラック間隔が安定せず、トラックはずれや、再生エラーを招きやすいという問題がある。

【0015】 また、特開平11-66607に開示されている技術ではサブピクアップ(ピクアップ)を2個動作させる必要があり、まず製造コストや装置寸法などの増大を招く上、付加情報を再生するための光ヘッド(ピクアップ)の制御も必要となる。また付加情報は大きなピットとして形成する事になるので、記録出来る付加情報量は小さく、付加情報の記録による主情報の記録容量の減少は回避し難い。

【0016】 本発明は、係る問題を解決するためになされたものであり、記録密度の向上と共に、トラック間隔を安定させ、多値データを正しく再生でき、また、新たな光ビクアップの必要性や、コストや装置寸法などの増大を招くことも無く、光ディスクの記録容量を増大させると共に、その増大した容量を用いて付加情報を記録する事で付加情報の増大による主情報の減少を防止し、更にはその付加情報を有効に利用する光ディスク、光記録情報の再生方法、並びに光ディスク装置を提供するものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】 上記の問題を解決するため、本発明は以下のような手段を採じた。

【0018】 即ち、第1の手段に係る光ディスクでは基板上に複数の(D1、D2)の深さを有するピットが形成されており、かつ使用する光の波長をλ、光ディスクの基板の屈折率をnとしたとき、 $0 < D1 < \lambda / 4n$ かつ $\lambda / 4n < D2 < \lambda / 2n$ を満たすように構成されている。

【0019】 また、第2の手段に係る光ディスクでは、第1の手段に記載の光ディスクにおいて、上記ピットの深さをD1並びにD2が $\lambda / 8n < D1 < \lambda / 4n$ かつ $\lambda / 4n < D2 < 3\lambda / 8n$ を満たすように構成されている。

【0020】 また、第3の手段に係る光記録情報の再生方法は、光ディスクの反射光量に基づく信号とサブビーム信号とを組み合わせることで記録データを再生することを特徴としている。

【0021】 また、第4の手段に係る光記録情報の再生方法は、第3の手段に係る光記録情報の再生方法に於いて、光ディスクからの反射光量に基づく信号の検出点におけるサブビーム信号とサブビーム信号の偏光に基づき3値の情報を再生する事を特徴としている。

【0022】 次いで、第5の手段に係る光記録情報の再生方法は、第3の手段に係る光記録情報の再生方法に於いて、サブビーム信号とサブビーム信号の偏光に基づき3値の情報を再生する事を特徴としている。

【0023】 また、第6の手段に係る光記録情報の再生方法は、第3の手段に係る光記録情報の再生方法に於いて、上記光ディスク上のサブビーム信号とサブビーム信号を正負それぞれを検出する事で2値の2値化信号に変換し、これら第2の2

(9)

生するのに対し、深いビット132では、前エッジで負のレベルが発生し、後エッジで正のレベルが発生するものとしている。

[0088] この現象は反射光のビットによる干渉、あるいは回折パターンがビット131、132の深さにより反転するためであり、ビット131、132の深さによりタンジェンシャルブッシュ信号の極性が反転していると考えられる。

[0089] このタンジェンシャルブッシュ信号の極性を検出することで、ビットの深さを検出することが可能となり、換置すればビット深さに情報を含ませることが可能となる。

[0090] このタンジェンシャルブッシュ信号を正負の振幅値と比較し、正方向の所定のレベルを超えた時にタンジェンシャルブッシュ信号を正極性検出信号(d)を発生させると共に、負方向に絶対値が所定のレベルを超えた時にタンジェンシャルブッシュ信号を負極性検出信号(e)を発生させるようにすれば、これらを上記検出信号2値化信号(c)とを組み合わせて、即ち、総和信号ビット深さ検出信号(f)が得られる。即ち、総和信号2値化信号(c)の立ち下りの時点で(d)、立ち上りの時点で(e)にレベルが検出されれば深いビットであり、逆であれば深いビットであると判断する事が出来る。

[0091] 続いて、本発明の第3の実施形態について以下図8乃至図10を参照して説明する。

[0092] 図8は本発明にかかる光ディスク装置の、主情報及び付加情報を再生する部位の構成の例を示すブロック図である。

[0093] 図8において、光ディスクからの反射光101はフォトダイオード102上を中心に集光される。フォトダイオード102はビット列の接線方向の分割線と、光ディスク半径方向の分割線が4つの素子a、b、c、dに分割されており、それぞれは入射する光量に比例した信号を出力する。加算回路103-1は、ビーム進行方向に対して後側に位置する素子b、cの和信号(b+c)を出力し、加算回路103-2は、ビーム進行方向に対して前側に位置する素子a、dの和信号(a+d)を出力する。また、加算回路4は4つの素子の出力の総和(a+b+c+d)を出力する。

[0094] 加算回路103-1、103-2の出力は、差分回路105に入力され、その結果が反射光の前後半値、即ちビットの列の接線方向における強度分布の逆を示すタンジェンシャルブッシュ信号となり、コンパレータ106-1、106-2に入力される。コンパレータ106-1、106-2はそれぞれあらかじめ決められたリファレンス電圧+Ref1、-Ref1とタンジェンシャルブッシュ信号を比較し、+Ref1に比べてタンジェンシャルブッシュ信号の振幅が大きく、-Ref1に比べて小さい場合は“H”を、-Ref1

f1に比べてタンジェンシャルブッシュ信号の振幅が負方向に絶対値が大である場合にはコンパレータ106-2が“H”を付加情報再生回路8に出力する。また、加算回路104の出力はコンパレータ107にてリファレンス電圧+Ref2と比較され、その結果である2値化信号は主情報再生回路109及び付加情報再生回路108、並びに光ディスク装置の動作を制御するコントローラ110に出力される。

[0095] コントローラ110は主情報再生回路109やサーボ制御部111、表示部112などの制御を行う。

[0096] 前述のように、タンジェンシャルブッシュ信号は、ビットの深さによって反転する。そこで、例えば、タンジェンシャルブッシュ信号が深いビットの前エッジで正のレベル、後エッジで負のレベルを示すような回路構成にした場合、深いビットを再生すると、タンジェンシャルブッシュ信号がビットの前エッジでは負のレベル、後エッジでは正のレベルを出力することになる。付加情報再生回路108はこの原理に基づいてビットの深さを検出し、深さによって記録された情報の再生を行う。

[0097] 図9には付加情報再生回路108のより具体的な構成を示している。コンパレータ107の出力信号はエッジ検出回路183に入力される。エッジ検出回路183はコンパレータ107の出力信号の立ち下りエッジ、すなわちビームスポットがビットの前エッジに渡り掛かったことを検出し、レベルを出力する。この出力はNAND回路181の入力の1つとFF回路182のクロック入力、及びカウンタ回路185に入力される。

[0098] NAND回路181の他方の入力にはコンパレータ106-1の出力が入力されており、NAND回路181の出力はFF回路182のReset入力に接続されている一方、コンパレータ106-2の出力は、FF回路182のデータ入力端子Dに接続されている。FF回路182の出力Qはデータ復元回路184に接続されており、データ復元回路184はこれに基づき付加情報を復元・再生する。

[0099] またカウンタ185もFF回路182の出力Qに接続されており、これと先のエッジ検出回路183からの信号に基づいて、深いビットを検出した回数や頻度をカウンタするものであるが、これについては別途後述する。

[0100] FF回路182の出力Qやデータ復元回路184、並びにカウンタ185もコントローラ110に接続されているが、これらについても後に説明する。なお図10を参照してその動作タイミングを説明する。なお図中横軸に示したビットの内、131は深いビット、132は深いビットである。

[0101] 光ビーム1101がこの上を通過するに従

い、その反射光量を表し、加算回路104の出力信号(a)はビットの有無に応じたレベル変動を示し、タンジェンシャルブッシュ信号(b)はビットのエッジ、換置すれば加算回路の出力信号(a)がレベル変化をする時点に於いて、その深さに応じた極性のレベル信号となる。

[0102] コンパレータ107の出力(c)、コンパレータ106-1の出力(d)及びコンパレータ106-2の出力(e)はそれぞれ前述した通り、加算回路104の出力即ち反射光量に基づく信号、並びにタンジェンシャルブッシュ信号の正負方向における2値化信号である。

[0103] エッジ検出回路183はビットの前エッジ、即ちコンパレータ107の出力(c)の立ち下りに於いて(f)の様にレベルを出力する。光ビーム1101が深いビット131に渡り掛かると、コンパレータ106-1の出力(d)が“H”となるため、NAND回路181の出力(g)には“L”レベルのレベルが出力されてFF回路182をリセットし、FF回路182の出力であるQ端子(信号は図10の(h))は“L”となって、再生されたビットが深いビットであることを表す。

[0104] 一方光ビーム1101が深いビット132に渡り掛かると、コンパレータ106-2の出力(e)が“H”となるため、FF回路182のデータ入力端子Dは“H”になり、FF回路182はクロック入力であるエッジ検出回路183の出力レベルが入力されたとき、その出力であるQ端子(信号は図10の(h))は“H”となって、深いビットであることを表す。

[0105] データ復元回路184は、このFF回路182の出力Qと、エッジ検出回路183からビット毎に得られる信号を利用してビット深さによって記録された付加情報の復元・再生、あるいは付加情報の存在の有無の検出を行い、その結果をコントローラ110へと出力し、コントローラ110はその結果に応じて光ディスク装置全体の動作を制御する。

[0106] 従って光ディスク装置としてはその付加情報により各種の動作を制御する事が出来る一方、光ディスクがそれら付加情報を記録しても主情報の記録容量は減少せず、総合的に見た記録容量は増大する事になる。[0107] なお上記の説明では主情報はビットの有無と長さによって記録されているものを説明したが、ビットの幅や位置、若しくはこれらの少なくとも一つにより主情報が記録されている光ディスクであれば、換置すればビットが形成されている光ディスクであれば、その深さによりタンジェンシャルブッシュ信号の極性は変化する。本発明の技法は適用可能である。

[0108] この様に構成された光ディスク装置に、ビットの深さを意図的に変えてはいない従来の光ディスクを装填して再生させた場合、タンジェンシャルブッシュ

信号の極性は各ビットで同じ変化を示す。従ってFF回路182の出力(図10の(h))は“H”あるいは“L”レベルの何れかに固定され、当然ながらビットの深さに基づく有意な付加情報の再生は行えないが、主情報はビットの有無や長さによる反射光量の変化に基づいて再生が行える。具体的には図8中でコンパレータ107の出力から主情報再生回路9が主情報の再生・復号を行う。そしてその主情報の再生に際して、ビットの深さによる付加情報が必要無ければ、そのまま主情報の再生を行えば良い。具体的には、例えば主情報が暗号化されて記録されておらず、復号・再生に際して別設暗号鍵情報が必要な光ディスクを再生する様な場合がこれに該当する。

[0109] 従って本発明の光ディスク装置では、従来の光ディスクに対する再生互換性も付与する事が出来る。

[0110] 即ち、最初は従来の光ディスクを再生する光ディスク装置と同様に、まず主情報の再生を行い、主情報が正常に再生出来た後、あるいは主情報の内容から付加情報の存在が判断若しくは予知される際に、付加情報の再生を行うようにしても良い。

[0111] この様にすれば、従来の光ディスクに対する再生の互換性を保ちると共に、主情報が正常に再生出来る様であれば、当動作が不要である付加情報の再生に際してはプロセッサの電源をコンローラ110の制御によってOFFする事も出来、消費電力の削減にも有効である。

[0112] また上記説明した光ディスク装置の構成は、主情報は反射光の光量を表す和信号に基づいて再生すると共に、付加情報は照射した光ビームの反射光の、ビットの列の接線方向における強度分布の逆を示す、タンジェンシャルブッシュ信号を参照して再生する構成である。

[0113] 従って主情報の再生に際しては前述の通り、従来の光ディスクに対する再生互換性を有する一方、このタンジェンシャルブッシュ信号はビットの深さが既述の($\lambda/4n$)を頻りに出現するレベルの極性が明確に反転するため、確実に深さの相違を判別し得る他、そのための回路も簡単に構成可能である。

[0114] またこの様な従来の光ディスクでは、反射光量の変化、言い換えれば主情報を得るための再生信号の振幅やS/Nがある程度得られれば、ビットをそれ以上深く形成する必要はない。従って付加情報を記録した光ディスクでは、ビットの深さを従来の光ディスクに合わせるや、付加情報を含まないビットよりも深く形成すると共に、光ディスク装置としてビットが深いと判断されれば付加情報が存在すると検出・判断したり、あるいはその付加情報を再生するとすれば良い。[0115] 必ずしも光ディスク上の全てのビットに付加情報を付与する必要があるもので、上記の様に付加情報

(11)

を有するビットだけを深く形成する事は、光ディスタ自己の生産性の上でも有利である。

[0116] また光ディスタ装置としても、ビットが深いのと言う事を検出した時点で、従来の光ディスタと、ビット深さに付加情報を付与させた光ディスタとを容易に判別する事が可能となる。

[0117] ところで先の図9を参照すると、データ復元回路184と同様、カウンタ185にもエッジ検出回路183からの信号とF回路182の出力Qが接続されているが、これは先述の通り深いビットに対してF回路182の出力Qが“H”になるので、その区別あるいは回数・頻度、若しくは変化の回数等をエッジ検出回路183からビット毎に得られる信号で計測するためのものである。

[0118] 単純な用途に付加情報を用いる場合、例えば深いビットが所定の割合以上含まれているか否かだけが判別したい様な場合には、先のデータ復元回路184で付加情報の復元を行うまでも無く、このカウンタ185の値をコンローラ110で読み取る様にしても良い。こうすれば付加情報を有するビットの検出割合、出現頻度あるいは出現頻度を判定し、その結果が所定値以上であれば付加情報を検出したと判断する事が出来、ビットの深さを形成に多少乱れやばらつきがあつた場合に入いても、少なくともそれが付加情報を有する光ディスタであるか否かの判定が行える。

[0119] あるいはカウンタ185の値が所定値以上である場合にのみ、データ復元回路184に付加情報の復元・再生を行わせたり、コンローラ110に復元された付加情報の解読などを行わせる様にしても良い。

[0120] また使用される光ディスタに依りて、この様に付加情報を有するビットの検出割合、出現頻度や出現頻度が所定値以上となる様に製造しておけば、それを検出して付加情報の有無を判断させる事が出来る。同時にビットの深さに形成に乱れやばらつきがあつたとしても、付加情報の有無だけは正しく判断しやすくなる。

[0121] ところでデータ復元回路184はビット深さ検出結果であるF回路182の出力から付加情報を再生することができ、この場合、ビット1つにつき付加情報がその深さに応じて1ビット割り当てられることになるため、ビット1つ毎に出されるエッジ検出回路の出力パルスが、付加情報の1ビット毎に対応したクロックを渡すことになる。

[0122] 一般的に、光ディスタではビットの出現頻度及び長さは、比較的長い時間によって平均すると一定の値になるが、この値は装置等によって決定するため既知の値である。したがって、この値に応じて光ディスタに記録する付加情報の一単位の情報量を規定し、主情報の記録単位と関連付けると共に、光ディスタ装置側ではその一単位の情報を抽出することで、主情報と付加情報の同期をとることも可能である。この場合、例えば主情報

の映画画像に対して付加情報を字幕としたり、主情報を地図や風景画像に対して付加情報を観光案内の音声や文字情報とする事で、主情報の内容に適した付加情報を再生する事が出来る。

[実施形態4] 本発明の第4の実施形態を以下説明する。本実施例では先の実施例に依りて説明した付加情報を、主に不正コピーに対して防窃・対抗策として用いる例を説明する。

[0123] 良く知られている様に、光ディスタとしてはビットで情報が記録された再生専用のものはかりでは無く、反転が可能な「マスタ」を形成する事で記録可能なものもあり、例えば色相や相変化材料を用いたダイオードの光が得られる。これらも照射した光ビームに対して、その記録マスタの反射光強度の変化に基き、ビットで記録された光ディスタと同様に再生を行う事は可能である。

[0124] しかし記録可能な光ディスタと言っても、記録マスタの有無や長さの記録は可能であるが、ビットの深さに相当する情報を記録する事は不可能である。従って元の光ディスタにビット深さによる付加情報無しでは正常に再生出来ない様な内容の情報を記録しておけば、これを記録可能な光ディスタにデッドコピーした、言わば偽造品の光ディスタは正常に再生出来ない事になり、不正なコピーあるいは不正にされた偽造品の光ディスタの使用を防止することが出来る。

[0125] この付加情報が再生あるいは検出出来ない時の対策、言い換えれば付加情報を用いた不正コピーへの対策に関する例を以下幾つか挙げては、

[0126] まず簡単な例として、付加情報が再生されるかあるいは検出されない場合、コンローラ110の制御により、主情報の解読を行う事が考えられる。例えば映画を記録した光ディスタを再生する際、最初の数分だけ主情報である映画や音声の再生を認める、あるいは再生自体を全く認めない様にしても良い。

[0127] この様にすれば不正にコピーされた光ディスタの再生が行えない様にすることも当然可能であるが、最えて部分的な再生を認める様な再生制御を行う様にすれば、その内容によつてユーザーに対して不正コピーでは無く、ビットで情報が記録された正当な光ディスタの購入意欲を喚起する事も考えられる。

[0128] なお付加情報が物理的に再生出来ても、それが主情報の一部として記録されている、一種のパターンと合致しない場合には、付加情報が再生出来ないものとして取り扱っても良い、これは以下の説明に依りても同様である。

[0129] あるいは付加情報が再生あるいは検出されない場合に依りて、その光ディスタの再生を認めないのであれば、光ディスタ装置自体としての以降の動作を制限しても良い。

[0130] 具体的にユーザーから光ディスタの取り

(12)

出しを指示されてもこれを拒絶・無視したり、逆に光ディスタを同時移動する動作だけを行う等の処理を行えば、不正コピー光ディスタの再生が行えない、ユーザーには不正コピー光ディスタの使用に対する罪悪感を助長させ、以降の不正コピー光ディスタへの関心を薄めさせる効果も期待出来る。

[0131] 若しくはコンローラ110の指示によりマスタ制御回路111の電源をOFFしたり、内部の動作を停止させたりしてマスタが信号の読取を実質的に遮断して、情報の再生が行えない様にすることも考えられるが、この場合も同様に再生が行えないばかりか、光ディスタ装置のマスタ動作による偽的な動作音さえも消え、装置がいきなり停止してしまう所であるから、ユーザーから見ると不正コピー光ディスタを盗用したために装置が不良になった様に思えるため、不正コピー光ディスタへの関心を薄めさせる効果もより一層期待出来る。

[0132] 若しくは付加情報が再生あるいは検出出来ない場合、装置された光ディスタが記録可能なものである可能性がある中で、その光ディスタの特定部位に不正コピーである旨の情報を記録したり、情報の一部を重ね書きして被覆したり消去するなどして、以降の再生を妨げる事も考えられる。

[0133] こうすれば更に光ディスタを排出したり、再生を拒否したりするイベントとは異なり、一度再生を試みた不正コピーの光ディスタは他の光ディスタ装置に於いても2度と再生不可能とする事も可能であるため、不正コピー光ディスタに対する強力なペナルティとする事が出来る。

[0134] 無論、記録可能な光ディスタ全てが不正コピーとは限らないので、付加情報が無くとも主情報が再生出来る光ディスタに対しては、この情報の記録あるいは消去を行わない様にしておけばなお良い。

[0135] なおこの手法については実例上、法的な問題の考察が必要であるが、不正コピーに対するペナルティの強化が社会的に認められるようになれば有効な手法である。

[0136] あるいは付加情報が再生あるいは検出出来ない場合、トラッキングエラーの検出を反転させても良い。これは不正コピーと思われる光ディスタに対し情報の再生を妨げる事が出来る一方、付加情報が記録されているにもかかわらず再生出来ない場合の原因を調べるのに際し、念のためユーザーが検出を反転させて付加情報の再生を試みるリカバリーの手法とする事も出来る。

[0137] 更に付加情報が再生あるいは検出出来ない場合には、単にその旨を図2中の表示部112、より具体的にディスプレイやLEDなどで視覚的に表示したり、あるいは合成音声やブザー音などで聴覚的に表示する、あるいはこれらの手法を用いて警告を発するようにしても良い。これは不正コピー光ディスタである事を表示したり警告したりする事も出来るが、単にビット深さ

で付加情報を記録していない、従来の光ディスタである事をユーザーに告知する事も出来る。

[実施形態5] 依りて本発明の第5の実施形態を説明する。先の第4の実施形態では付加情報を主に不正コピーに対する対抗策として使用する手法を説明した。本実施形態では付加情報を主情報再生のための補助情報として使用する例を説明する。

[0138] 光ディスタの情報を再生するのに必要な補助情報として、主情報のスクランブル解除キー、暗号解除キー、誤り訂正用バリエーション情報、アドレス情報といったものが挙げられる。従来の光ディスタではこれらの情報を主情報の中に埋め込まれているため、光ディスタの記録密度を消費する事となっていたが、これらの情報をビット深さによる付加情報として記録するとその消費を避ける事が出来る。また光ディスタ装置としても、記録密度の増大は1枚の光ディスタからの再生時間の増大を意味するので好ましい。

[0139] 同時に上記の補助情報は何れも重要なものであり、これらが付加情報として再生出来ないとは必然的に主情報も再生出来ない、従って前述したような不正コピーした光ディスタに対しては、先の第2の実施例で挙げた様な動作を光ディスタ装置側で実行しなくとも、その再生を防止する事が出来る。

[0140] また、誤り訂正用バリエーションはその数が多いほど訂正能力は向上するが、従来の光ディスタでは主情報記録容量の低下を招くため、その数が制限されている。本発明の光ディスタの場合、付加情報の記録密度を増加し、主情報の容量の減少に直撃するなからるわけではないので、深さで記録される付加情報を誤り訂正用バリエーションとすることで、必要な訂正能力に合った誤り訂正バリエーションとすることが出来る。光ディスタ装置としても誤り訂正能力が高くなるも再生する信号の信頼性が高まるので、画像や音声の乱れやデータのエラーの発生をより低くする事になる。

[0141] この場合、CDやDVDといった従来の光ディスタを再生する際には、既に説明した様に、深さの異なるビットの有無に依りて従来の光ディスタと判断してても良いし、あるいは主情報で誤り訂正が行なえるようであれば従来の光ディスタと判断し、主情報の中に埋め込まれた誤り訂正用バリエーションなどを使用しても良い。

[0142] 若しくは付加情報をアドレス情報とする事も考えられる。この場合、主情報の中に埋め込まれたものを検出・再生するのとは比べて、アドレス情報の検出や再生はもっとも簡単に記録されている付加情報がスクランブル解除キーや暗号解除キー、あるいはこれに類するものであつた場合、これが固定されたものであれば、特に技術を有する不正なユーザーにとってはこれを解読する事は必ずしも不可能とは言えない、主情報を別の記録可能な光ディスタにコピーすると共に、解読されたキーを記述する等で、複製版が検出される可能性もある。

【0143】しかしこのシステムランブル解読キーを時号解除除キ一等の解読キーに代えて、例えばセクタ一単位で変更する場合には、不正なユニークにより一時的に解読される可能性は著しく低下させざるを得ない。従来、光ディスクでは主として、不正なユニークによる一時的に解読されること、このような頻発したセクタ一単位での出欠は発生しなかったが、本実施形態の可変型ランブル解読キーを用いた場合、不正なユニークによる一時的に解読されることがある。

【0144】あるいは補助情報としてはこれらの他、例えば字幕、音声ガイド、簡単な静止画像や文字情報、操作ガイドなどである場合も考えられる。

【0145】この場合、第4の実施形態と同様に付加情報再生回路108で再生された付加情報はコントロールロータリ110に入力される。コントロール110は付加情報の内容が何であるかを判断し、例えば字幕であれば主情報である動画と同期を取って出力し、操作ガイド情報であれば所定の動作を行なう。

【0146】これらの補助情報は主情報と共に登録してもいいが、例えば操作ガイを例に挙げると、光ディスプレイ装置としては前記によってその認識の情報を読み取り、メモリに記憶させておくに処理が必要である、あるいは主情報の再生中に、少し遅れた補助情報認識にアクセスして補助情報を読み取り、再び主情報の再生を継続するなどの処理が要求されることもある。

【0147】しかし本署明にかかると、ビット深さにより
付加情報をもった光ディスクを用いれば、主情報の再生
と同期あるいは併行してこれら補助情報を得る事が出来
来るので、上記の様な処理は不要であり、メモリの割込
めや主情報の再生に際しての装置動作の安定性向上が図れ
る。

【0148】なお本発明にかかる光ディスク装置では、機構系や光ピックアップに別段特殊なものを要求しておらず、従来の機構系や光ピックアップを使用可能である。

【0149】そのためコストや装置寸法の増大も抑える事が出来る。

【0150】
【発明の効用】本発明の類1の手段に係る光ディスクでは、基板面上に2種類(D1、D2)の深さをもち、光ビームが形成されており、かつ使用する光の波長を λ 、光ディスクの基板の屈折率を n としたとき、 $0 < D1 \leq \lambda/4n$ かつ $\lambda/4n < D2 < \lambda/2n$ を満たすように構成される。従ってその深さの差によりタンデムシリアルをブレンチングする機能が実現するため、ビーム深さを異なる事で従来の2値型には無く更に高値の3値型を実現し光ディスクの表現が可能となる。

【0151】また、第2の手段に係る光ディスクでは、第1の手段に記載の光ディスクにおいて、上記ピットの深さD1並びにD2が $8\mu\text{m} < D1 < 4\mu\text{m}$ かつ $4\mu\text{m} < D2 < 3\mu\text{m}$ を満たすように構成されている。

る。従ってR F槽号、タンジェンシャルプッシュプル槽号の双方共にパランス良く大きな振幅のものを得る事が出来、平生時の槽号品質が向上して平生エラーを低減する事が出来る。

【0152】第3の手段に係る光反射情報の平生方法は、光ディスクの反射光量に基く信号とタンジエンシャルプッシュプル信号を組み合わせて反射データを平生することを特徴としている。従って従来の様に反射光量に基く、所謂RF信号だけでなく2値の反射データを平生するものよりも多値の反射データを平生する事が出来る。

【0153】また、第4の手段に係る光記憶情報の再生方法では、第3の手段に係る光記憶情報の再生方法に比べて、光ディスクから反射光量に基づく情報の変化点においてタンジェンシャルプッシュバック情報の値に基づいて再生する事を特徴としている。従ってピットの状態によって変化するタンジェンシャルプッシュバック情報の値が、ピット毎に一定して変化したらいずれの2値記憶の光ディスクの情報も再生する事が可能であ

【0154】第5の手段に際する光記録情報の再生方法では、第3の手段に記憶の光記録情報の再生方法において、上記タンジェンシャルアプリケーション信号の極性に基き3値の情報を再生する手段を総称としている。従って従来の2値記録よりも高密度の情報記録が可能なる3値記録の光ディスクから情報の再生が可能である。

【0155】第6の手段に係る光記憶情報の再生方法では、第3の手段乃至第5の手段に記憶された記憶情報の再生方法において、上記ディスク上のタンデムジャンプ・プッシュ・パルス信号を正負それぞれ基準値を越えた事を示す2組の2値化信号に変換し、これら第2の2値化信号の各組を正負の信号として加減算し、その加減算の結果に基づいて情報を再生する事を特徴としている。従って、第6の手段で3値化された光ディスクの情報を再生する事が可能である。

【0156】また、第7の手段に係る光記憶情報の再生方法では、第3の手段乃至第5の手段に記載の光記憶情報再生装置において、上記光ディスクからの反射光信号に基づく情報を第1の2値化信号に変換する上共に、タンデム型デジタルピクセル構造を有する第2の2値化信号を生成し、第1の2値化信号と重畳する第2の2値化信号を所定の基準値を越えた事実とする第2の2値化信号に変換し、第1の2値化信号の変化点に於いて第2の2値化信号を逆変換して情報再生手段を特徴づけている。従って、別の光記憶装置と再生手段で3値化された光ディスクの情報を再生する事も可能である。

【0157】そして、第1の手段に係る光記録情報の再生方法では、第3の手段乃至第7の手段に係る光記録情報の再生方法に於いて、第1の手段または第2の手段に係る光ディスクを用いる事を特徴としている。従って実現可能な3値記録された光ディスクからの再生信号の品質も向上し、再生エラーを低減する事が出来る。

【0158】第9の手順に係る光ディस्क装置では、光ディस्क上のピットからの反射光量とタンジェンシャルブッシュアップル信号を組み合わせて記録データを再生することを特徴としている。従って従来の様に反射光量に基き、所謂R F信号だから2値の記録データを再生するものよりも、多値の記録データを再生する装置を実現する事が出来る。

[illegible]

【0160】第111の手順に係る光ディस्क装置では、第9の手順に係る光ディस्क装置に於いて、光ディस्कからの反射光量に基づき、再生時の変化点におけるタンジェンシャル速度の増減を判定し、再生時の増減を判定する要を特徴としている。従って従来の値記録より、再生時の増減を判定することが可能で、3値記録の光ディस्कから増減の判定が可能である。

【0161】第12のモードに係る光ディスタンス装置では、上記第9のモードから光ディスタンス装置に於いて、光ディスタンス上の距離を越えたことを示す2組の正負の正負を正負それぞれ任意の値を越えたことを示す2組の2値化信号に換換し、これら第2の2値化信号の各組を正負の信号として加算し、その加算の結果に基づいて、距離を算出する事を特徴としている。従って簡単に構成できる。

[0162] そして、第13の手段に係る光ディスク装置では、第9の手段または第10の手段に係る光ディスク装置において、上記光ディスクからの反射光束に基いて倍率増強した2値化情報とそれと共に、タンデムシンクジャブリングシリアルデータを正負それぞれのデータで所定の基準点を越えた事を示す2組の第2の2値化信号に要換し、第1の2値化情報の変換点において第2の2値化信号を識別して情報を再生する事と特徴としている。従ってまた別の簡単な構成で3値記録された光ディスクの情報を再生する事が可能である。

【0163】更に、第14の手段に係る光ディスク装置では、第9の手段乃至第13の手段に記録の光ディスクを用いる事を特徴としている。従って実現可能な3値に記録された光ディスクからの再生信号の品質も向上し、再生エラーを低減する事が出来る。

【0164】第15の手段に係る光ディスク装置は、ビットの深さを検出して、その深さにより別途配設された付加情報の再生を行うため、主情報の配設容量を消費する事無く付加情報が配設されていて、結果的に配設容量

を増大させた光ディスクを再生する事が出来、再生時間を増大させる事が可能となると共に、その付加情報を用いて各巻の制御が可能である。同時に新たなピックアップや磁頭を必要としないため、コストや設置寸法の増大を抑える事が出来る。

【016】第16の手段に係る光ディスク装置は、請求項1に記載の光ディスク装置の効果に加えて、付加効果として、複製が再生あるいは検出出来ない場合には主情報以外の複製防止のために不正にコピーした光ディスクの再生を防止するのみならず、ユーザーに対して正当な光ディスクの購入意欲を喚起する事も可能である。

【0166】第17の手段に係る光ディスク装置は、第15の手段に記載の光ディスク装置の効果に加えて、不正コピーした光ディスクの再生を防止すると共に、ユーザーに対して不正コピーディスクに対する関心を高めさせる事が期待出来る。

【0167】第18の平面に係る光ディスク装置は、
第15の手段に係るディस्क装置の構成に加えて、
書き込み部に対して不正コピーディスクへの関心喚起をさせ
ず、あるいはユーザに対して単に、ビット深さで付加
の情報を有しない従来のディस्कが提供されている事を
示す事で、ディスク種類の識別を容易にする事が出来

【0168】第19の手段に係る光ディスク装置は、第115の手段に記載の光ディスク装置の効果に加えて、不正にコピーした光ディスクの再生を防止すると共に、コピーヤーに対して不正コピーディスクに対する関心をより一層高めさせる事が期待出来る。

【0169】第20の手段に係る光ディスク装置は、第1.15の手段に照準の光ディスク装置の効果に加えて、不正なコピーした光ディスクの以後の再生を不可能とする事も可能であるが、不正コピーに対する強力なベンラディとなり、不正コピーに対する抑止力が更に強く期待出来る。

[illegible]

【0171】第22の手段に係る光ディスク装置は、第115の手段に記載の光ディスク装置の効果に加えて、主情報に対する補助的な情報を併用して読み取ってメモリに記憶せたり、あるいは主情報の再生中に補助情報領域にアクセスするなどの動作が必要であるため、メモリを削減したり、装置の動作の安定性を高める事が出来

(15)

【0172】第23の手段に係る光デイス装置は、第15の手段に記録の光デイス装置の効果に加えて、不正コピーと思われるデイスの再生を妨げる事が出来る。付加情報が生じる場合は出されない場合に、本当にそれが記録されているデイスであるか確認再生を促めるリカバリを行う事が出来る。

【0173】第24の手段に係る光デイス装置は、第15の手段に記録の光デイス装置の効果に加えて、主情報を得るための再生信号の振幅やS/Nが得られるだけの、必要最小限の深さのピットを形成した従来の光デイスと、ピット深さにより付加情報を記録した光デイスとを、ピットが深いと判断された時点でより容易に識別する事が可能となる。

【0174】第25の手段に係る光デイス装置は、第15の手段乃至第24の手段に記録の光デイス装置の効果に加えて、ピットの深さに乱れやばらつきがあっても、少なくとも付加情報を有する光デイスであるか否かの判別が行える。

【0175】第26の手段に係る光デイス装置は、第15の手段に記録の光デイス装置の効果に加えて、主情報が正常に再生出来る、換言すれば付加情報が存在しないか、存在しても不要である場合には、付加情報の再生に阻害するフロッピングの効果をOFFする事が出来、消費電力の低減が可能である。

【0176】第27の手段に係る光デイス装置は、第15の手段並びに第26の手段に記録の光デイス装置の効果に加えて、従来の光デイスに対する再生互換性を有すると共に、ピット深さで付加情報を有する光デイスにおいては、そのピット深さを簡単な回路で検知に判別出来る。

【0177】第28の手段に係る光デイス装置は、第15の手段、第21の手段、あるいは第22の手段に記録の光デイス装置の効果に加えて、主情報の再生の進行に合致した内容のタイミングで付加情報を再生する事が出来る。

【0178】第29の手段に係る光デイス装置は、主情報がピットの有無・長さ・あるいは位置により記録されていると共に、前記ピットの深さにより、付加情報を記録した部位を有するものである。

【0179】そのため主情報の記録容量を増大させる事が可能である。

【0180】第30の手段に係る光デイス装置は、第29の手段に記録の光デイス装置の効果に加え、これを不正にコピーした光デイスに対して、光デイス装置側では別段の動作を行わなくてもその再生が防止出来る他、付加情報がエラー訂正情報である場合には、主情報の記録容量を増大させる事無く十分なエラー訂正能力を持たせる事が出来、主情報から再生される画像や音声の粗れやデーターのエラーの確率を低減させる事が可能となる。

【0181】第31の手段に係る光デイス装置は、第29の手段に記録の光デイス装置の効果に加え、これを再生する際に光デイス装置に対して、前記付加情報を読み取り記憶しておいたり、主情報の再生中に補助情報を記録した領域へのアクセスを行わせる等の必要性が無く、光デイス装置に対する負担が少なくて済む。

【0182】第32の手段に係る光デイス装置は、第29の手段に記録の光デイス装置の効果に加え、付加情報の記録を要しない光デイス装置についてはその生産性が向上する。

【0183】第33の手段に係る光デイス装置は、第29の手段乃至第32の手段に記録の光デイス装置の効果に加え、ピットを形成する際、その深さに乱れやばらつきが有ったとしても、光デイス装置側で少なくとも付加情報の有無を検出出来るようになる。

【0184】第34の手段に係る光デイス装置は、第29の手段に記録の光デイス装置の効果に加え、スクランブル解除キーや暗号解除キーの解読の困難性が設けられることから、これを解読して不正コピーした光デイスを製造・流布する事は事実上不可能となり、不正コピーに極めて強い耐性を付与する事が可能となる。

【0185】そして、第35の手段に係る光デイス装置は、第29の手段乃至第31の手段に記録の光デイス装置であって、この光デイス装置を主情報に合致した内容の付加情報をタイミング良く再生し得るものとする事が出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】ピット深さとランジェンシヤルフシヤル信号振幅、RF信号振幅の関係を表わす図である。

【図2】ランジェンシヤルフシヤル信号を説明する図である。

【図3】ピット深さとRF信号、ランジェンシヤルフシヤル信号の波数を表わす図である。

【図4】本発明の第1の実施例の内、情報の再生装置の主要部の構成を示すブロック図である。

【図5】図4の構成の再生装置の波形状や動作を説明する図である。

【図6】本発明の第2の実施例にかかる、情報の再生装置の主要部の構成を示す図である。

【図7】本発明における情報再生の原理の説明図である。

【図8】本発明の1実施例にかかる光デイス装置の、情報再生に関する部分のブロック図である。

【図9】図8中の付加情報再生回路の構成例を示す図である。

【図10】動作のタイミングを説明する図である。

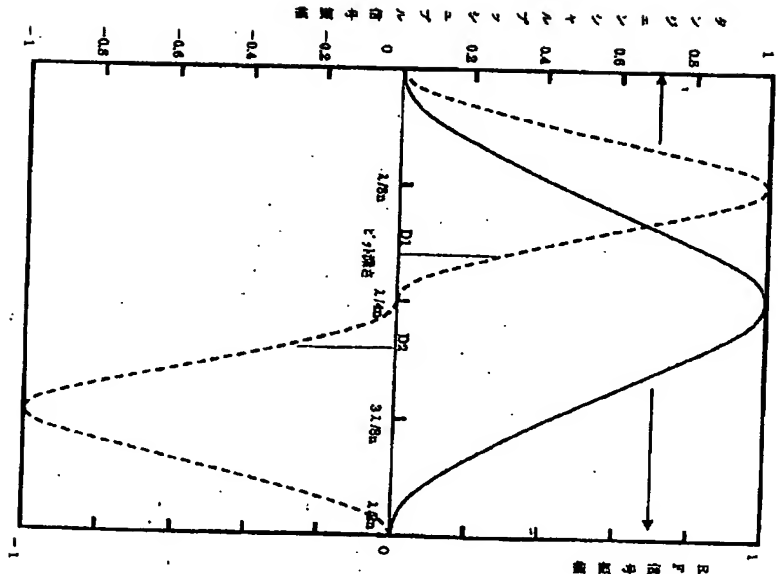
【図11】従来の情報再生の原理の説明図である。

1・・・ディテクター
2・・・駆動レンズ

(16)

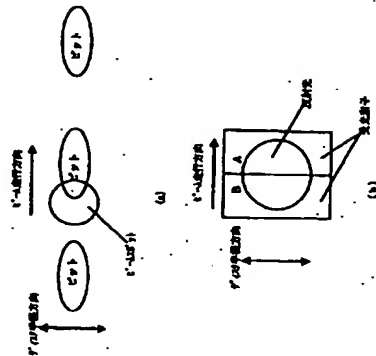
- | | |
|----------------------|----------------|
| 3・・・加算アンプ | 108・・・付加情報再生回路 |
| 4・・・コンパレータ | 109・・・主情報再生回路 |
| 5・・・コンパレータ | 110・・・コントローラ |
| 6・・・加算回路 | 111・・・サーボ制御回路 |
| 7・・・等化回路 | 112・・・表示部 |
| 8・・・2値化回路 | 131・・・深いピット |
| 9、10・・・ラッチ | 132・・・深いピット |
| 101・・・反射光 | 181・・・NAND回路 |
| 102・・・フォトダイオード | 182・・・F回路 |
| 103-1、103-2・・・加算回路 | 183・・・エッジ検出回路 |
| 104・・・加算回路 | 184・・・データ復元回路 |
| 105・・・差分回路 | 185・・・カウンタ |
| 106-1、106-2・・・コンパレータ | 1101・・・光ビーム |
| 107・・・コンパレータ | |

【図1】

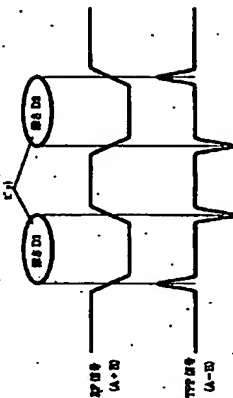


(17)

【図2】

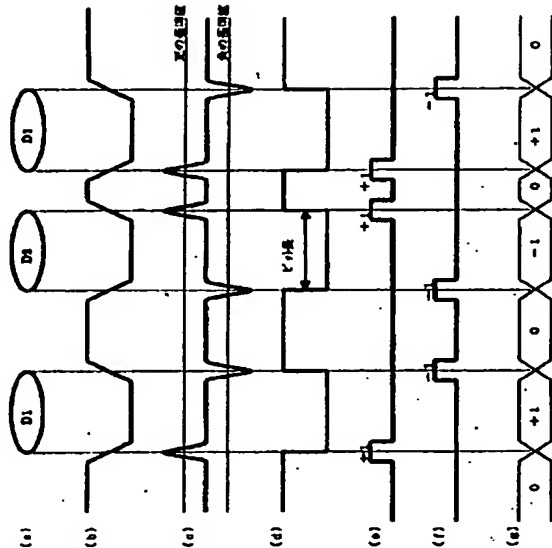


【図3】

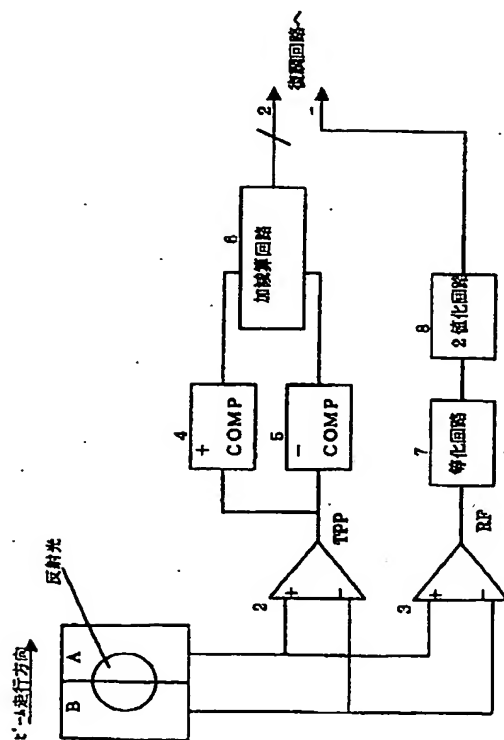


(18)

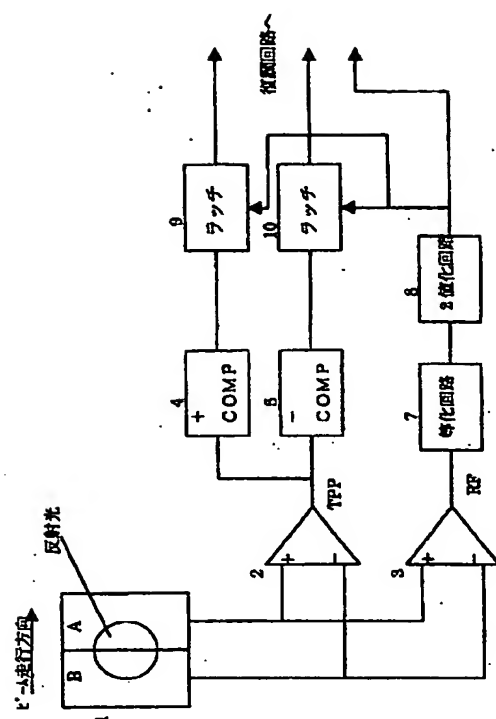
【図5】



反射光

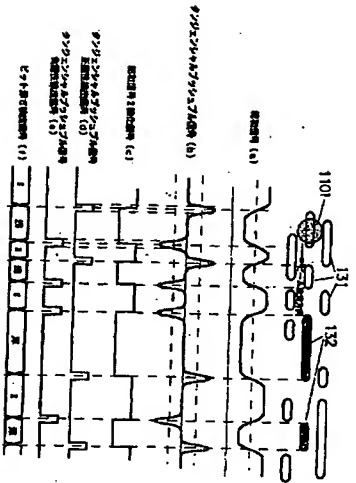


【図6】

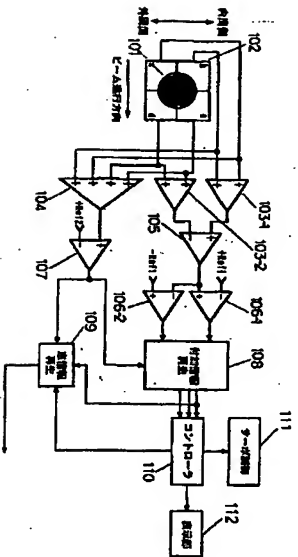


(19)

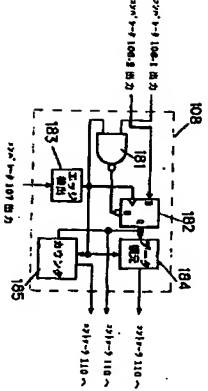
【図7】



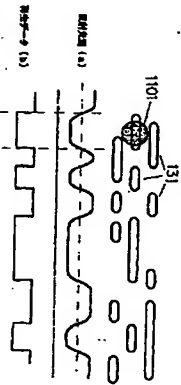
【図8】



【図9】

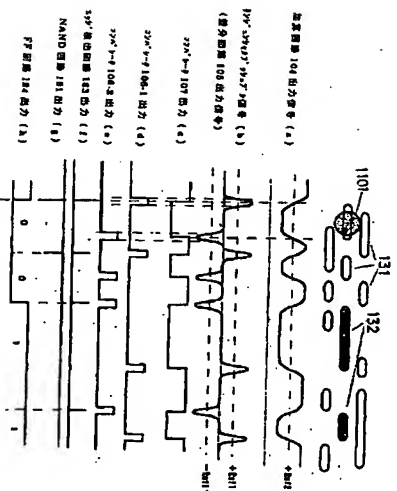


【図11】



(20)

【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 野村 勝
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤーマ株式会社内

Fターム(参考)

5D029 KC06 WB18 WC04
5D090 AA01 CC01 CC04 CC14 CC16
CC18 DD03 DD05 EE02 EE13
FF09 FF13 FF43 GG32 HH02
HH08 JJ11 LL08
SD118 AA13 BA01 BF02 BF03 CG03
CC12 CC01 CC08

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)